

DOUBLE TUBE TERMINAL MACHINING METHOD AND DEVICE

Patent number: JP2001341027

Publication date: 2001-12-11

Inventor: ICHIMURA NOBUO; TAKAMATSU YOSHIKAZU; TAKASAKI HIROMI;
SATO SUSUMU

Applicant: CALSONIC KANSEI CORP.;; WATANABE SEISAKUSHO:KK

Classification:

- international: B23D21/02

- european:

Application number: JP20010034036 20010209

Priority number(s):

Also published as



EP113899

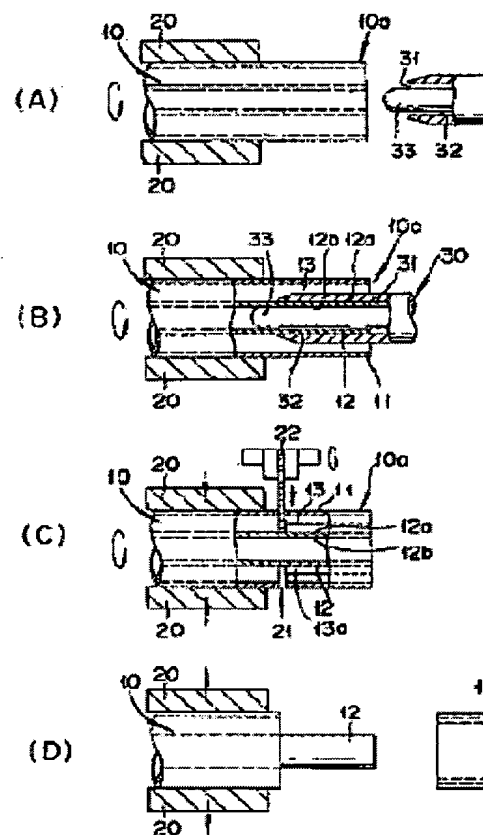
US665871

US200105

Abstract of JP2001341027

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a double tube terminal machining method and device uniformizing thickness of an inner tube, preventing occurrence of burrs in a connecting rib end part, and reducing produced cutting powder.

SOLUTION: First, a connecting rib 13 is cut along an axial direction by using a cutting tool 30 from an end face of a double tube 10 held by chucking an outer tube 11 (rib cutting process). Then, a slit 21 is formed in the outer tube and the connecting rib 13 from the end face of the double tube 10 to a portion corresponding to an exposure length of the inner tube 12 (slit machining process). The cutting tool has a guide hole 31 guiding an inner tube outer circumferential face 12a of the inner tube inserted therein, a cutting edge 32 cutting the connecting rib, and a guide pin 33 provided inside the guide hole and inserted inside the inner tube while guiding an inner tube inner circumferential face 12b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-341027
(P2001-341027A)

(43) 公開日 平成13年12月11日 (2001. 12. 11)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 D 21/02

識別記号

F I

B 2 3 D 21/02

テ-マ-ト* (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-34036(P2001-34036)

(22) 出願日 平成13年2月9日 (2001. 2. 9)

(31) 優先権主張番号 特願2000-96498(P2000-96498)

(32) 優先日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社
東京都中野区南台5丁目24番15号

(71) 出願人 596024013

株式会社渡辺製作所
栃木県足利市山下町1193

(72) 発明者 市村 信雄

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニックカンセイ株式会社内

(74) 代理人 100072349

弁理士 八田 幹雄 (外4名)

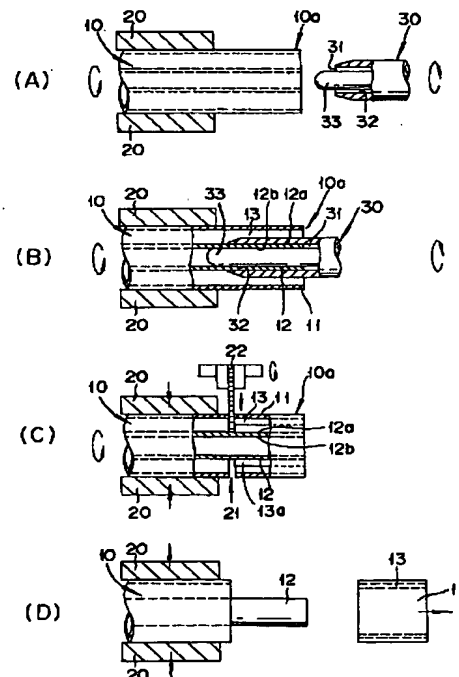
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重管端末加工方法および二重管端末加工装置

(57) 【要約】

【課題】 内管の肉厚の均一化、連結リブ端部のバリの発生防止、切削粉の発生の低減を図る二重管端末加工方法および二重管端末加工装置を提供する。

【解決手段】 まず、外管11をチャックして保持された二重管10の端面から、切断工具30を用いて、軸方向に沿って連結リブ13を切断する(リブ切断工程)。次いで、二重管10の端面から内管12の露出長さに応じた箇所に、外管および連結リブ13にスリット21を入れる(スリット加工工程)。切断工具は、内管外周面12aをガイドしつつ当該内管が挿入されるガイド穴31と、連結リブを切断する刃具32と、ガイド穴内に設けられると共に内管内周面12bをガイドしつつ当該内管内に挿入されるガイドピン33と、を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外管（11）と、前記外管（11）の内部に備えられる内管（12）と、前記外管（11）と前記内管（12）とを連結する連結リブ（13）とを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管（10）の末端部分（10a）に対して、前記内管（12）が前記外管（11）よりも突出して露出するように前記外管（11）および前記連結リブ（13）を皮剥き加工する二重管末端加工方法であって、前記外管（11）をチャックして保持された前記内管（12）の外周面（12a）をガイドしつつ当該内管（12）が挿入されるガイド穴（31、41、61）と、前記連結リブ（13）を切断する刃具（32、42、62）とが設けられた切断工具（30、40、60）を用いて、前記二重管（10）の端面から軸方向に沿って前記連結リブ（13）を切断するリブ切断工程と、前記二重管（10）の端面から前記内管（12）の露出長さに応じた箇所に、前記外管（11）および前記連結リブ（13）にスリット（21）を入れるスリット加工工程と、を有することを特徴とする二重管末端加工方法。

【請求項2】 外管（11）と、前記外管（11）の内部に備えられる内管（12）と、前記外管（11）と前記内管（12）とを連結する連結リブ（13）とを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管（10）の末端部分（10a）に対して、前記内管（12）が前記外管（11）よりも突出して露出するように前記外管（11）および前記連結リブ（13）を皮剥き加工する二重管末端加工方法であって、前記外管（11）をチャックして保持された前記二重管（10）の端面から前記内管（12）の露出長さに応じた箇所に、前記外管（11）および前記連結リブ（13）にスリット（21）を入れるスリット加工工程と、前記内管（12）の外周面（12a）をガイドしつつ当該内管（12）が挿入されるガイド穴（31、41、61）と、前記連結リブ（13）を切断する刃具（32、42、62）とが設けられた切断工具（30、40、60）を用いて、前記二重管（10）の端面から軸方向に沿って前記連結リブ（13）を切断するリブ切断工程と、を有することを特徴とする二重管末端加工方法。

【請求項3】 前記切断工具（30、60）を回転しつつ前記軸方向に沿って移動して、前記連結リブ（13）を切断することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の二重管末端加工方法。

【請求項4】 前記切断工具（40）を前記軸方向に押圧して、前記連結リブ（13）を切断することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の二重管末端加工方法。

【請求項5】 前記切断工具（30、40、60）は、

前記内管（12）の内周面（12b）をガイドしつつ当該内管（12）内に挿入されるガイドピン（33、43、63）が前記ガイド穴（31、41、61）内に設けられていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の二重管（10）末端加工方法。

【請求項6】 外管（11）と、前記外管（11）の内部に備えられる内管（12）と、前記外管（11）と前記内管（12）とを連結する連結リブ（13）とを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管（10）の末端部分（10a）に対して、前記内管（12）が前記外管（11）よりも突出して露出するように前記外管（11）および前記連結リブ（13）を皮剥き加工する二重管末端加工装置であって、前記内管（12）の外周面（12a）をガイドしつつ当該内管（12）が挿入されるガイド穴（31、41、61）と、前記連結リブ（13）を切断する刃具（32、42、62）とが設けられ、前記二重管（10）の端面から軸方向に沿って前記連結リブ（13）を切断する切断工具（30、40、60）を有することを特徴とする二重管末端加工装置。

【請求項7】 前記切断工具（30、60）は、回転自在に、かつ、前記軸方向に沿って移動自在に設けられていることを特徴とする請求項6に記載の二重管末端加工装置。

【請求項8】 前記切断工具（40）は、前記軸方向に押圧自在に設けられていることを特徴とする請求項6に記載の二重管末端加工装置。

【請求項9】 前記切断工具（60）は、前記刃具（62）が交換自在に設けられていることを特徴とする請求項6に記載の二重管末端加工装置。

【請求項10】 前記切断工具（30、40、60）は、前記内管（12）の内周面（12b）をガイドしつつ当該内管（12）内に挿入されるガイドピン（33、43、63）が前記ガイド穴（31、41、61）内に設けられていることを特徴とする請求項6～請求項9のいずれかに記載の二重管末端加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外管と、内管と、連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の末端部分に対して、内管が外管よりも突出して露出するように外管および連結リブを皮剥き加工する二重管末端加工方法および二重管末端加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】公知のように、二重管は、第1の流体を流す外管と、外管の内部に備えられ第2の流体を流す内管とを備えている。製造方法から大別すると、二重管には2つのタイプがある。その一つは、外管と内管とをそれぞれ別個独立に製造し、内管を外管内に挿入した状態

で外管をしごき加工し、外管内壁に形成した突起部を内管外壁に圧接させるタイプの二重管である。他の一つは、外管と、内管と、外管と内管とを連結する連結リブとを、押し出し加工または引き抜き加工にて一体成形するタイプの二重管である。近年では、製造原価の低減を図る観点から、外管、内管および連結リブを一体成形する後者のタイプの二重管が多用されている。

【0003】二重管は、その末端部分にフランジタイプやナットユニオンタイプなどのジョイントを接合して、使用に供されている。そこで、後者のタイプの二重管にあっては、ジョイントなどを接合するために、二重管の末端部分に対して、内管が外管よりも突出して露出するように外管および連結リブを皮剥き加工する二重管末端加工が施される。

【0004】図10(A)～(C)は、従来の二重管末端加工を示す図である。同図(A)に示すように、外管11をチャックして保持した二重管10を回転させ、二重管10の端面からバイト55を軸方向(図中白抜き矢印)に移動させつつ、外管11および連結リブ13を切除する。内管12の露出長さに応じた位置までバイト55を移動させると、同図(B)に示すように、外管11および連結リブ13が皮剥き加工され、内管12が外管11よりも突出して露出する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、外管11、内管12および連結リブ13を一体成形した二重管10にあっては、押し出し加工または引き抜き加工による製造上、外管11の中心線と内管12の中心線とを一致させることは難しい。

【0006】上述した従来の二重管末端加工方法のように、外管11をチャックして二重管10を回転させつつ、バイト55による一般的なパイプ加工により外管11および連結リブ13を切削する場合には、図10(C)に示すように、加工し過ぎの部分aや、逆に加工レスの部分bが発生し、内管12の肉厚を全周にわたって均一に加工することが困難である。この理由は、外管11をチャックしてパイプ加工する場合、外管11と内管12とが同心軸上に位置しないため、外管11を基準にしてバイト55を移動させても、内管12とバイト55との位置関係が一定にならないからである。また、外管11の中心線から内管12の中心線がずれる量や方向が一定でないので、外管11をチャックして内管12の芯出しをすることはできない。

【0007】露出させた内管12の肉厚が不均一であると、当該内管12にパンチ加工や転造加工などを施すとワレなどが生じる。このため、従来の方法により二重管末端加工を施した後に、露出した内管末端部にパンチ加工などを行うことは事実上不可能である。

【0008】さらに、図10(C)に拡大して示すように、連結リブ13の端部にはバリ56が発生する。バリ

56が残ったままでは、外管11内の通路抵抗が増加し、第1流体が外管11内を流れるときの流動音が大きくなる。このため、バイト55による切削加工後に、バリ取りを行う後処理加工が必要となる。また、バリ取り加工の箇所が多いため、切削粉の洗浄管理も困難である。切削粉の洗浄が不十分であると、コンタミネーションによるシール不良などが発生する。

【0009】しかも、内管12の露出長さ分だけ外管11および連結リブ13の全てを切削して切除することから、切削代が多く、切削粉が多量に発生する。このため、上述した切削粉の洗浄管理が一層煩雑で困難なものとなる。

【0010】本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、外管と、内管と、連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の皮剥き加工に好適に適用でき、内管の肉厚の均一化を図り、連結リブ端部のバリの発生を防止し、切削粉の発生を低減し得る二重管末端加工方法および二重管末端加工装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【0012】(1) 外管と、前記外管の内部に備えられる内管と、前記外管と前記内管とを連結する連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の末端部分に対して、前記内管が前記外管よりも突出して露出するように前記外管および前記連結リブを皮剥き加工する二重管末端加工方法であって、前記外管をチャックして保持された前記内管の外周面をガイドしつつ当該内管が挿入されるガイド穴と、前記連結リブを切断する刃具とが設けられた切断工具を用いて、前記二重管の端面から軸方向に沿って前記連結リブを切断するリブ切断工程と、前記二重管の端面から前記内管の露出長さに応じた箇所に、前記外管および前記連結リブにスリットを入れるスリット加工工程と、を有することを特徴とする二重管末端加工方法。

【0013】(2) 外管と、前記外管の内部に備えられる内管と、前記外管と前記内管とを連結する連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の末端部分に対して、前記内管が前記外管よりも突出して露出するように前記外管および前記連結リブを皮剥き加工する二重管末端加工方法であって、前記外管をチャックして保持された前記二重管の端面から前記内管の露出長さに応じた箇所に、前記外管および前記連結リブにスリットを入れるスリット加工工程と、前記内管の外周面をガイドしつつ当該内管が挿入されるガイド穴と、前記連結リブを切断する刃具とが設けられた切断工具を用いて、前記二重管の端面から軸方向に沿って前記連結リブを切断するリブ切断工程と、を有することを特徴とする二重管末端加工方法。

【0014】(3) 前記切断工具を回転しつつ前記軸方向に沿って移動して、前記連結リブを切断することを特徴とする上記(1)または(2)に記載の二重管端末加工方法。

【0015】(4) 前記切断工具を前記軸方向に押圧して、前記連結リブを切断することを特徴とする上記(1)または(2)に記載の二重管端末加工方法。

【0016】(5) 前記切断工具は、前記内管の内周面をガイドしつつ当該内管内に挿入されるガイドピンが前記ガイド穴内に設けられていることを特徴とする上記(1)～(4)のいずれかに記載の二重管端末加工方法。

【0017】(6) 外管と、前記外管の内部に備えられる内管と、前記外管と前記内管とを連結する連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の端末部分に対して、前記内管が前記外管よりも突出して露出するように前記外管および前記連結リブを皮剥き加工する二重管端末加工装置であって、前記内管の外周面をガイドしつつ当該内管が挿入されるガイド穴と、前記連結リブを切断する刃具とが設けられ、前記二重管の端面から軸方向に沿って前記連結リブを切断する切断工具を有することを特徴とする二重管端末加工装置。

【0018】(7) 前記切断工具は、回転自在に、かつ、前記軸方向に沿って移動自在に設けられていることを特徴とする上記(6)に記載の二重管端末加工装置。

【0019】(8) 前記切断工具は、前記軸方向に押圧自在に設けられていることを特徴とする上記(6)に記載の二重管端末加工装置。

【0020】(9) 前記切断工具は、前記刃具が交換自在に設けられていることを特徴とする上記(6)に記載の二重管端末加工装置。

【0021】(10) 前記切断工具は、前記内管の内周面をガイドしつつ当該内管内に挿入されるガイドピンが前記ガイド穴内に設けられていることを特徴とする上記(6)～(9)のいずれかに記載の二重管端末加工装置。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0023】(実施形態1) 図1は、二重管の端末部分を示す斜視図、図2(A)～(D)は、本発明の実施形態1に係る二重管端末加工方法およびこれを具現化した二重管端末加工装置による加工手順を示す概念図、図3(A)(B)は、切断工具の要部を示す斜視図および要部断面図、図4は、切断工具により連結リブを切断している状態を拡大して示す概念図である。

【0024】図1に示すように、ワークとしての二重管10は、外管11と、内管12と、外管11と内管12とを連結する連結リブ13とを、アルミニウム材から押し

出し加工または引き抜き加工にて一体成形して、形成されている。自動車用空調装置の冷房サイクルにおける冷媒配管として二重管10を使用する場合には、外管11の外径は $\phi 16 \sim 25 \text{ mm}$ 、内管12の外径は $\phi 6 \sim 12 \text{ mm}$ 程度である。連結リブ13は、外管11と内管12との間に形成される空間を3分割するように設けられている。連結リブ13を3本設けているため、3軸曲げに対するバランスがよく、曲げ設計の自由度が増す。また、押し出し加工などの際におけるバランスもよい。

【0025】図2(A)～(D)を参照しつつ、二重管10の端末部分10aに対して、内管12が外管11よりも突出して露出するように外管11および連結リブ13を皮剥き加工する手順を説明する。

【0026】まず、図2(A)に示すように、外管11をクランプ20によりチャックして二重管10を保持し、図2(A)(B)に示すように、二重管10の端面から軸方向に沿って連結リブ13を切断するリブ切断加工を行う(リブ切断工程)。リブ切断加工は、切削代を削減する観点から、連結リブ13の基端部分つまり内管12の外周面12aに接続される部分のみを切断するのが好ましい。

【0027】リブ切断加工には切断工具30が使用され、当該切断工具30には、内管12の外周面12aをガイドしつつ当該内管12が挿入されるガイド穴31と、連結リブ13を切断する刃具32とが設けられている。さらに、切断工具30には、内管12の内周面12bをガイドしつつ当該内管12内に挿入されるガイドピン33がガイド穴31内に設けられている。ガイド穴31の内径は内管12の外径にほぼ等しいか僅かに小さく、ガイドピン33の外径は内管12の内径にほぼ等しいか僅かに小さい。

【0028】切断工具30は、回転自在に、かつ、軸方向に沿って移動自在に設けられている。そして、二重管10および切断工具30を回転しつつ、切断工具30を軸方向に沿って移動させて、連結リブ13を切断する。連結リブ13の切断は、内管12の露出長さに応じた箇所まで達するまで行う。所定寸法の連結リブ13の切断が終わると、切断工具30を引き抜く。刃具32先端が達した箇所よりも図中右側においては、内管外周面12aと連結リブ13の切断面との間に隙間13a(図2(C)参照)が形成されている。なお、リブ切断加工時に二重管10を回転させなくてもよい。

【0029】次に、図2(C)に示すように、二重管10の端面から切断工具30の刃具32先端が達した箇所つまり内管12の露出長さに応じた箇所に、外管11および連結リブ13にスリット21を入れるスリット加工を行う(スリット加工工程)。

【0030】スリット加工にはメタルソー22が使用され、二重管10およびメタルソー22を回転しつつ、メ

タルソー２２を図中矢印の方向に前進させて、スリット２１を入れる。スリット２１の幅は約１mmである。スリット２１は、前記隙間１３aに達するまで形成する。

【００３１】スリット２１を形成することにより、当該スリット２１よりも先端側（図中右側）においては、外管１１と内管１２との連結が切断される。したがって、図２（Ｄ）に示すように、スリット２１よりも先端側の部分を引き抜くことにより、内管１２が外管１１よりも所定の長さだけ突出して露出する。これにより、二重管端末加工が完了する。

【００３２】図３（Ａ）（Ｂ）を参照して、切断工具３０は、ガイド穴３１が形成された筒形状のホルダ３６を備えている。ホルダ３６は、その先端が断面略円錐台形状に形成され、周方向の一部を切り欠いて、ガイド穴３１に連通する開口部３４が形成されている。開口部３４における一方の内側縁に、連結リブ切断用の前記刃具３２が設けられている。また、ガイドピン３３の先端は、半球状に形成され、刃具３２の先端よりも突出している。ガイドピン３３は、ホルダ３６とは別体に形成されている。ガイドピン３３は、当該ガイドピン３３の軸線をホルダ３６の軸線に一致させて、ホルダ３６に連結されている。ガイドピン３３は、ホルダ３６とともに回転する。ガイドピン３３およびホルダ３６の軸線が切断工具３０の軸線となる。

【００３３】切断工具３０は、その軸線が外管１１の軸線に一致した状態で、二重管１０に向けて前進移動される。二重管１０の端末部分１０aは、クランプ２０によりチャックされた部位よりも突出した状態となることから、ある程度の可撓性を有する。したがって、内管１２の中心が外管１１の中心から若干偏位している場合であっても、ガイドピン３３が内管１２内に滑らかに挿入される。ガイドピン３３の挿入に伴い、内管１２の軸線が切断工具３０の軸線に一致し、内管１２の前記偏位が矯正される。また、ガイドピン３３の挿入により、芯振れも防止される。

【００３４】ガイドピン３３を内管１２内に挿入した後に切断工具３０をさらに前進移動すると、内管１２は、内管外周面１２aがガイド穴３１の内周面にガイドされながら、ガイド穴３１内に挿入される。内管１２をガイド穴３１内に挿入することによっても、内管１２の前記偏位が矯正される。

【００３５】図３（Ｂ）に示すように、刃具３２の先端部３２aおよび後端部３２cはともに断面アール面に形成され、刃具本体部３２bの直径が ϕb であるに対し、刃具先端部３２aの直径を ϕa としている（ $\phi a > \phi b$ ）。このようにした理由は、図４に示すように、刃具先端部３２aで連結リブ１３を切削した後、刃具本体部３２bで内管１２をスエーシングして、内管外周面１２aの面精度を向上させるためである。刃具本体部３２bとガイドピン３３との間の隙間寸法は、内管１２をスエー

ーシングするのに適した寸法に設定されている。このような隙間寸法の設定により、連結リブ１３切断後の内管１２の肉厚が定まり、内管１２は、スエーシングされながら、その肉厚が全周にわたって均一なものとなる。

【００３６】さらに、図３（Ｂ）に示すように、刃具３２の後端側にはいわゆる「逃げ３５」が設けられ、逃げ３５の直径を ϕc としている（ $\phi c > \phi b$ ）。このようにした理由は、刃具３２の加工抵抗を減らして、刃具３２の寿命を延ばすためである。

【００３７】実施形態１によれば、スリット加工を行うため、連結リブ１３の端部にバリが発生し難い。バリの発生が抑えられるため、外管１１内の通路抵抗が増加せず、第１流体が外管１１内を流れるときの流動音が大きくなる。また、バリ取りを行う後処理加工が不要となり、その分だけ加工作業を簡素化できる。仮に、後処理加工が必要であるとしても、発生するバリが従来に比べて非常に少ないため、後処理加工が簡単になり、バリ取りに伴う切削粉の洗浄管理も容易になり、コンタミネーションによるシール不良などを防止できる。

【００３８】また、切断工具３０のガイドピン３３を内管１２内に挿入し、内管１２の軸線が切断工具３０の軸線に一致するように内管１２の偏位を矯正した後に連結リブ１３を切断するため、内管１２の肉厚を全周にわたって均一に保ちながら、連結リブ１３を軸方向に切断していくことが可能となる。また、内管１２は挿入されたガイドピン３３により芯出しされた状態になるので、連結リブ１３のみならず内管１２の外周面１２aを一部切削する場合にも、内管１２の肉厚が全周にわたって均一になる。

【００３９】さらに、押し出し加工などにより二重管１０を製造する場合、その製造方法からして、内管１２の内周面１２b側の穴の真円度は十分高いものである。したがって、真円度が高い内管１２の穴内にガイドピン３３を挿入して内管内周面１２bをガイドすることにより、内管１２の偏位を矯正する精度が高まり、この点からも、内管１２の肉厚がより一層均一になる。

【００４０】刃具本体部３２bとガイドピン３３との間の隙間寸法により内管１２の肉厚を規制できることから、ガイドピン３３の使用は、内管１２をスエーシングする場合や、二重管１０を製造した段階で内管１２の肉厚にばらつきがある場合などにおいて、特に有効である。

【００４１】露出した内管１２の端末部にＯリングを取り付けるためのシール溝を形成する場合があるが、上述したように露出した内管１２の端末部の肉厚が均一になるため、フレなどを生じることなく、パンチ加工や転造加工などによりシール溝を形成できる。シール溝の寸法精度の維持も簡単である。また、内管１２の端末部をろう付けする場合もあるが、肉厚が均一でかつ十分な真円度が得られることから、ろう付け不良が起り難い。

【0042】しかも、少なくとも外管11は切削されずに残るので、切削代を最小限に抑えて切削粉の発生量を減少でき、切削粉の洗浄管理も容易なものとなり、コンタミネーションによるシール不良などを確実に防止できる。

【0043】(実施形態2)図5(A)～(D)は、本発明の実施形態2に係る二重管端末加工方法およびこれを具現化した二重管端末加工装置による加工手順を示す概念図である。

【0044】実施形態2は、スリット加工工程の後にリブ切断工程を実施する点で、リブ切断工程の後にスリット加工工程を実施した実施形態1と相違する。

【0045】実施形態2においては、まず、図5(A)に示すように、外管11をクランプ20によりチャックして二重管10を保持し、二重管10の端面から内管12の露出長さに応じた箇所、外管11および連結リブ13にスリット21を入れるスリット加工を行う(スリット加工工程)。

【0046】スリット加工には、実施形態1と同様に、メタルソー22が使用される。二重管10およびメタルソー22を回転しつつ、メタルソー22を図中矢印の方向に前進させて、スリット21を入れる。スリット21の幅は約1mmである。スリット21は、内管12の外周面に達するまで形成する。但し、内管12の中心が外管11の中心から若干偏位していることを考慮し、連結リブ13が若干寸法(例えば、0.1mm程度)残るようにスリット加工するのが好ましい。

【0047】次に、図5(B)(C)に示すように、二重管10の端面から軸方向に沿って連結リブ13を切断するリブ切断加工を行う(リブ切断工程)。リブ切断加工は、切削代を削減する観点から、連結リブ13の基端部分つまり内管12の外周面12aに接続される部分のみを切断するのが好ましい。

【0048】リブ切断加工には、実施形態1と同様に、切断工具30が使用される。二重管10および切断工具30を回転しつつ、切断工具30を軸方向に沿って移動させて、連結リブ13を切断する。連結リブ13の切断は、スリット21に達するまで行う。なお、リブ切断加工時に二重管10を回転させなくてもよい。

【0049】連結リブ13の切断に伴い、スリット21よりも先端側(図中右側)においては、外管11と内管12との連結が切断される。したがって、図5(D)に示すように、スリット21よりも先端側の部分を引き抜くことにより、内管12が外管11よりも所定の長さだけ突出して露出する。これにより、二重管端末加工が完了する。

【0050】実施形態2における切断工具30は、実施形態1に示されるものと同じであるので、その説明は省略する。

【0051】切断工具30は、その軸線が外管11の軸

線に一致した状態で、二重管10に向けて前進移動される。スリット21が入った二重管10の端末部分10aは、内管12のみによって接続された状態となることから、ある程度の可撓性を有する。したがって、内管12が若干偏位している場合であっても、ガイドピン33が内管12内に滑らかに挿入されて、内管12の前記偏位が矯正される。また、ガイドピン33の挿入により、芯振れも防止される。

【0052】ガイドピン33を内管12内に挿入した後に切断工具30をさらに前進移動すると、内管12は、内管外周面12aがガイド穴31の内周面にガイドされながら、ガイド穴31内に挿入される。内管12をガイド穴31内に挿入することによっても、内管12の前記偏位が矯正される。

【0053】実施形態2によれば、実施形態1において説明した種々の作用効果に加えて、リブ切断加工の前にスリット加工を施していることに関連して、下記の作用効果がある。

【0054】つまり、リブ切断加工時における二重管10の端末部分10aは、実施形態1では、外管11、連結リブ13および内管12によって接続されたままであるのに対して、実施形態2では、内管12のみによって接続されている。このため、実施形態2による加工手順によれば、実施形態1による加工手順の場合に比較して端末部分10aの可撓性が増すことから、内管12内にガイドピン33を挿入し易い。したがって、内管12の偏位がより簡単に矯正され、当該内管12の芯出しが容易になる。

【0055】また、リブ切断加工時に、スリット21を通して切断工具30の前進位置を目視確認できる。これにより、連結リブ13を軸方向に過剰に切断してしまうことを防止できる。

【0056】さらに、リブ切断加工の前にスリット加工を施すことから、スリット加工時には、連結リブ13には軸方向に沿う切断面は存在せず、当該切断面が内管外周面12aを傷つける虞もない。

【0057】(実施形態3)図6(A)(B)は、実施形態3に係る、連結リブ13を切断する手順を示す概念図である。

【0058】実施形態3は、スリット加工工程の後にリブ切断工程を実施する点で実施形態2と共通するが、リブ切断加工の加工方法および切断工具の点で実施形態2と相違する。

【0059】実施形態3の切断工具40は、前述した切断工具30と同様に、内管外周面12aをガイドしつつ当該内管12が挿入されるガイド穴41と、連結リブ13を切断する刃具42と、ガイド穴41内に設けられると共に内管内周面12bをガイドしつつ当該内管12内に挿入されるガイドピン43と、を有する。

【0060】但し、この切断工具40は軸方向に押圧自

在に設けられ、パンチ方式により、切断工具40を軸方向に押圧して連結リブ13を切断している。この点で、回転方式により連結リブ13を切断するようにした前述した加工方法や切断工具30と相違している。パンチ方式であるので、切断工具30のときのような開口部34はなく、刃具42は全周にわたって形成されている。

【0061】なお、詳細な図示は省略するが、パンチ方式による切断工具40においても、回転方式による切断工具30と同様の考え方により、内管外周面12aの面精度を向上させるための刃具42の形状、加工抵抗を減らすための「逃げ」の形状が定められている。

【0062】また、リブ切断工程で使用するクランプ45は、スリット21よりも先端側の外管11をもチャックし、さらに、スリット21に入り込む凸状リング46が設けられている。このようにした理由は、切断工具40を押圧した際に、内管12に座屈が生じないようにするためである。なお、スリット21よりも先端側の外管11をチャックする寸法は、ガイドピン43が内管12内に挿入されて内管12の偏位を矯正する機能が阻害されない範囲に設定されている。

【0063】パンチ方式による切断工具40によっても、内管12の偏位を矯正した後に連結リブ13を切断するため、内管12の肉厚を全周にわたって均一にすることができる。さらに、回転方式による切断工具30の場合に比べて、切削粉の発生量が著しく低減し、切削粉の洗浄管理が一層容易になる。

【0064】なお、実施形態1のようにリブ切断工程の後にスリット加工工程を実施する加工手順において、回転方式の切断工具30に代えて、パンチ方式の切断工具40を使用することもできる。

【0065】(実施形態4)図7は、実施形態4に係る切断工具60を示す斜視図である。

【0066】実施形態4の切断工具60は、前述した切断工具30、40と同様に、内管外周面12aをガイドしつつ当該内管12が挿入されるガイド穴61と、連結リブ13を切断する刃具62と、ガイド穴61内に設けられると共に内管内周面12bをガイドしつつ当該内管12内に挿入されるガイドピン63と、を有する。

【0067】但し、この切断工具60は、替え刃が可能に構成されている点で、前述した切断工具30、40と相違している。切断工具60は、ガイド穴61が形成された筒形状のホルダ66を備えている。ホルダ66は、その先端部が3箇所切り欠かれ、ガイド穴61に連通する3つの開口部67と、3つの刃支持部68とが設けられている。各刃支持部68における一方の端部に、刃具62が交換自在にボルト69により締結されている。ガイドピン63は、ホルダ66に連結されてホルダ66とともに回転する。

【0068】なお、詳細な図示は省略するが、切断工具60においても、切断工具30と同様の考え方により、

内管外周面12aの面精度を向上させるための刃具62の形状、加工抵抗を減らすための「逃げ」の形状が定められている。

【0069】かかる構成の切断工具60によれば、連結リブ13の切断に伴って摩耗した刃具62を新たな刃具に交換できるため、ホルダ66を無駄にすることがない。

【0070】なお、実施形態3のようなパンチ方式の切断工具40においても、ホルダに対して刃具42を交換自在に固定する形態に改変できる。

【0071】(実施形態5)図8(A)(B)は、実施形態5に係る、スリット21を加工する手順を示す概念図である。

【0072】スリット加工は、前述したメタルソー22以外に、図示するようにスピנקッター50を使用して行ってもよい。図中符号51は、外管11の外周面11aに当接する回転自在な受けロールを示している。

【0073】スピנקッター50によるスリット加工は、メタルソー22によるスリット加工に比べて、切削粉の発生量が著しく低減し、切削粉の洗浄管理が一層容易になる。

【0074】(その他の改変例)ガイド穴31、41、61内にガイドピン33、43、63を設けた切断工具30、40、60を図示したが、本発明はこの場合に限定されるものではない。切断工具30、40、60のガイド穴31、41、61により内管外周面12aをガイドしつつ当該内管12が挿入されるため、ガイドピン33、43、63を設けなくとも、ガイド穴31、41、61のみによって内管12の偏位を矯正することは可能である。ガイドピン33、43、63の廃止は、内管12の中心が外管11の中心から偏位しているものの、内管12の肉厚のばらつきが許容範囲内である場合において、特に有効である。

【0075】(ジョイントへの適用例)図9は、本発明を適用して端末加工した2本の二重管を相互に接続するジョイント60を示す断面図である。

【0076】図示する第1と第2の二重管100、200は、自動車用空気調和装置の冷房サイクルにおける冷媒配管として使用されるものであり、外管101、201には低圧ガス状冷媒が流され、内管102、202には高圧液体冷媒が流される。第1二重管100および第2二重管200の端末部分は、本発明を適用して端末加工され、内管102、202が外管101、201よりも所定の長さだけ突出して露出されている。

【0077】ジョイント60は、フランジタイプであり、第1二重管100の外管端末部101aには第1外管シール部材110がろう付けされ、第2二重管200の外管端末部201aには第2外管シール部材210がろう付けされている。第1外管シール部材110と第2外管シール部材210との間にはOリング301が介装

され、外管101、201内を流れる低圧ガス状冷媒の漏れが防止される。

【0078】第1二重管100の内管端末部102aには第1内管シール部120が形成され、第2二重管200の内管端末部202aには第2内管シール部220が形成されている。第1内管シール部120と第2内管シール部220との間にはリング401が介装され、内管102、202内を流れる高圧液状冷媒の漏れが防止される。

【0079】第1内管シール部120は、拡開されたフレア部121を有する。このフレア部121は、内管端末部102aをパンチ加工にてフレア加工することにより形成されている。一方、第2内管シール部220は、リング401を取付けるリング溝221が形成されている。このリング溝221は、内管端末部202aをパンチ加工または転造加工することにより形成されている。第1内管シール部120のフレア部121内に、第2内管シール部220が嵌り合う。

【0080】本発明を適用して端末加工された内管端末部102a、202aは肉厚が均一であるので、パンチ加工や転造加工を施してもフレなどが生じることなく、フレア部121やリング溝221を形成することができる。また、フレア部121やリング溝221の寸法精度の維持も容易である。

【0081】そして、両方の外管シール部材110、210に通しボルト501を挿通し、これにナット502を締結することにより、2本の二重管100、200が接続される。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～5に記載の二重管端末加工方法によれば、外管と、内管と、連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の皮剥き加工に好適に適用でき、内管の肉厚の均一化を図り、連結リブ端部のバリの発生を防止し、切削粉の発生を低減することができる。

【0083】特に、請求項2に記載の発明にあっては、上記の効果に加えてさらに、リブ切断加工の前にスリット加工を施していることに関連して、内管の端末部分の可撓性が増すことから、内管の偏位をより簡単に矯正でき、内管の芯出しが容易になる。また、スリットを通して切断工具の前進位置を目視確認でき、連結リブを軸方向に過剰に切断してしまうことを防止できる。さらに、スリット加工時において連結リブには軸方向に沿う切断面は存在しないので、当該切断面が内管外周面を傷つける虞もない。

【0084】また、請求項5に記載の発明にあっては、刃具とガイドピンとの間の隙間寸法により内管の肉部を規制できることから、内管をスエーピングする場合や、二重管を製造した段階で内管の肉厚にばらつきがある場合などにおいても、内管の肉厚の均一化を図ることがで

きる。

【0085】また、請求項6～請求項10に記載の二重管端末加工装置によれば、外管と、内管と、連結リブとを押し出し加工または引き抜き加工により一体成形してなる二重管の皮剥き加工に際して、内管の肉厚の均一化を図り、連結リブ端部のバリの発生を防止し、切削粉の発生を低減することができる。

【0086】特に、請求項9に記載の発明にあっては、連結リブの切断に伴なって摩耗した刃具を新たな刃具に交換でき、請求項10に記載の発明にあっては、刃具とガイドピンとの間の隙間寸法により内管の肉部を規制できることから、内管をスエーピングする場合や、二重管を製造した段階で内管の肉厚にばらつきがある場合などにおいても、内管の肉厚の均一化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 二重管の端末部分を示す斜視図である。

【図2】 図2(A)～(D)は、本発明の実施形態1に係る二重管端末加工方法およびこれを具現化した二重管端末加工装置による加工手順を示す概念図である。

【図3】 図3(A)(B)は、切断工具の要部を示す斜視図および要部断面図である。

【図4】 切断工具により連結リブを切断している状態を拡大して示す概念図である。

【図5】 図5(A)～(D)は、本発明の実施形態2に係る二重管端末加工方法およびこれを具現化した二重管端末加工装置による加工手順を示す概念図である。

【図6】 図6(A)(B)は、実施形態3に係る、連結リブを切断する手順を示す概念図である。

【図7】 実施形態4に係る切断工具を示す斜視図である。

【図8】 図8(A)(B)は、実施形態5に係る、スリットを加工する手順を示す概念図である。

【図9】 本発明を適用して端末加工した2本の二重管を相互に接続するジョイントを示す断面図である。

【図10】 図10(A)～(C)は、従来の二重管端末加工を示す図である。

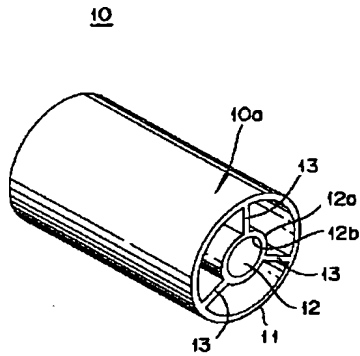
【符号の説明】

- 10…二重管
- 10a…二重管の端末部分
- 11…外管
- 12…内管
- 12a…内管の外周面
- 12b…内管の内周面
- 13…連結リブ
- 21…スリット
- 22…メタルソー
- 30、40、60…切断工具
- 31、41、61…ガイド穴
- 32、42、62…刃具
- 33、43、63…ガイドピン

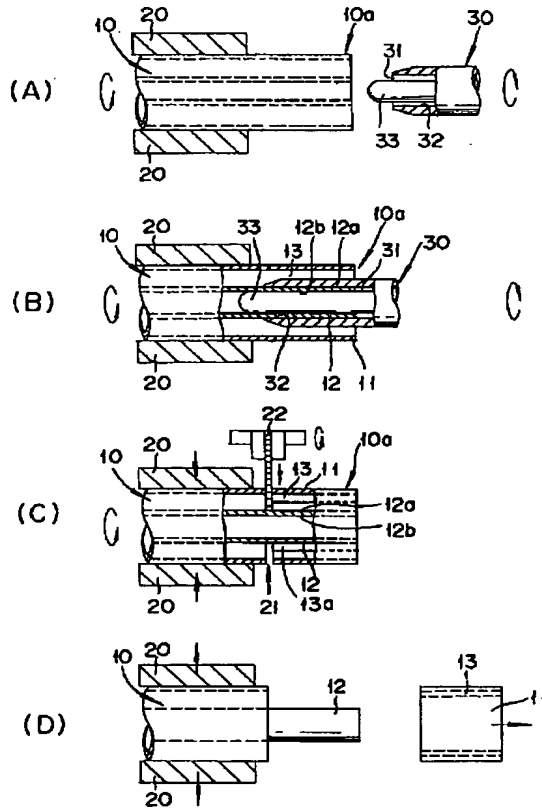
35…逃げ
50…スピнкаッター
60…ジョイント
102 a、202 a…内管端末部

121…フレアー部
221…リング溝
301、401…Oリング

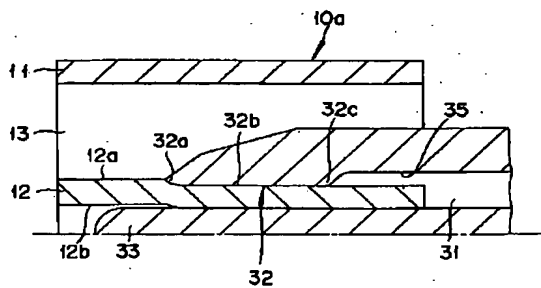
【図1】



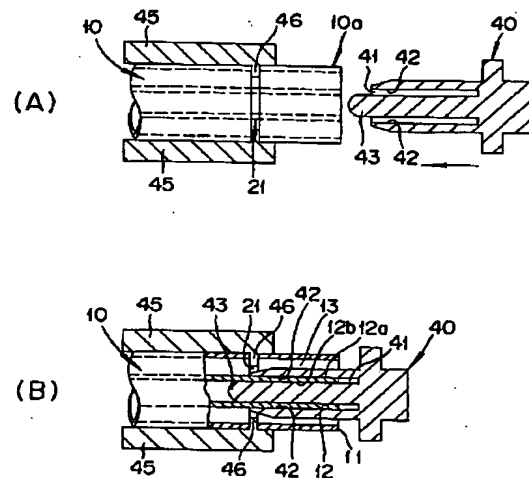
【図2】



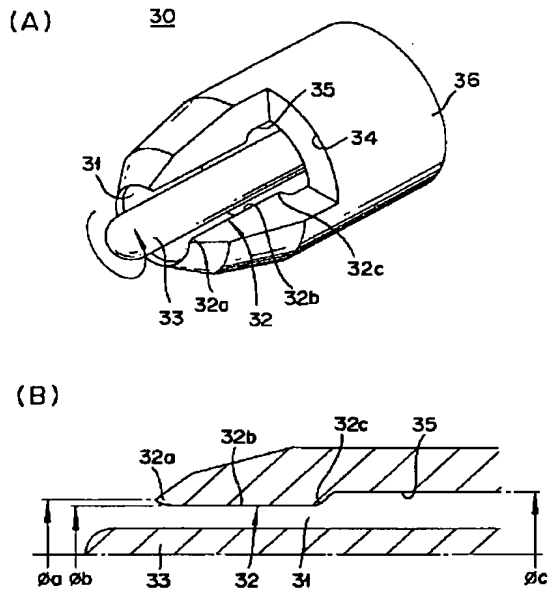
【図4】



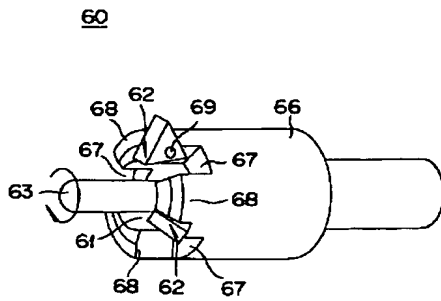
【図6】



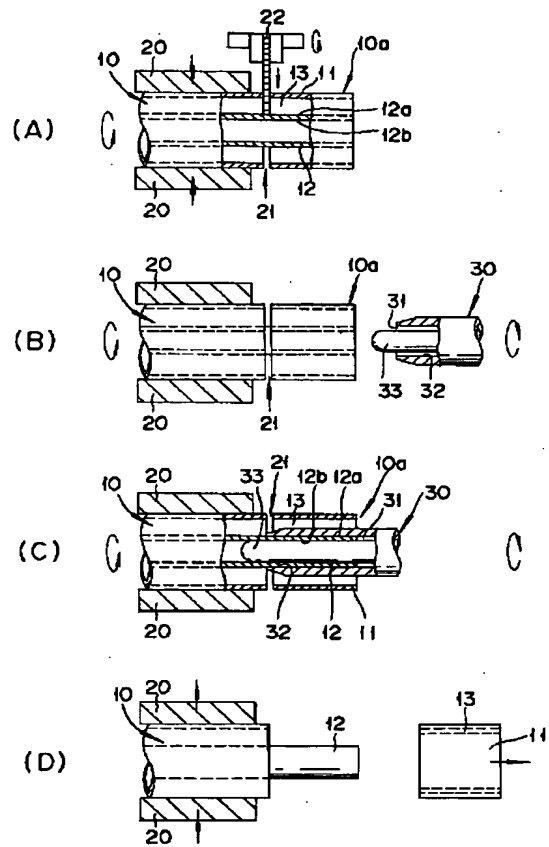
【図3】



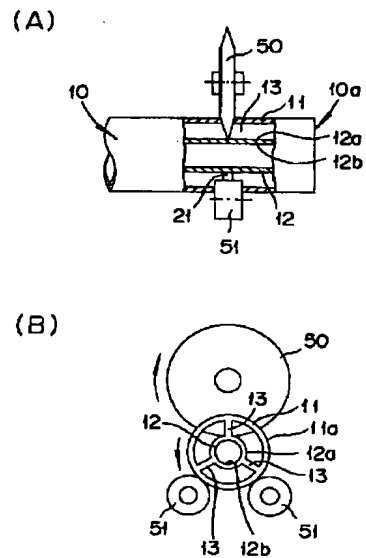
【図7】



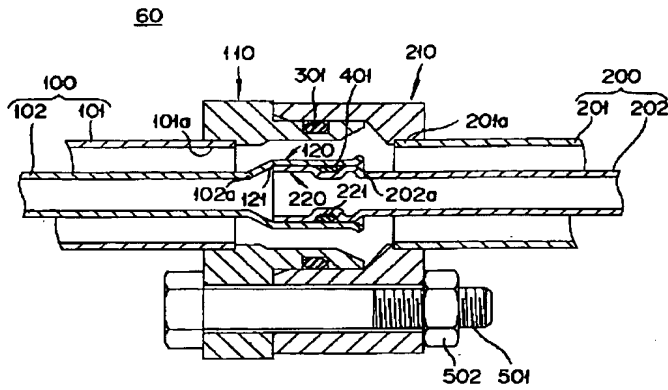
【図5】



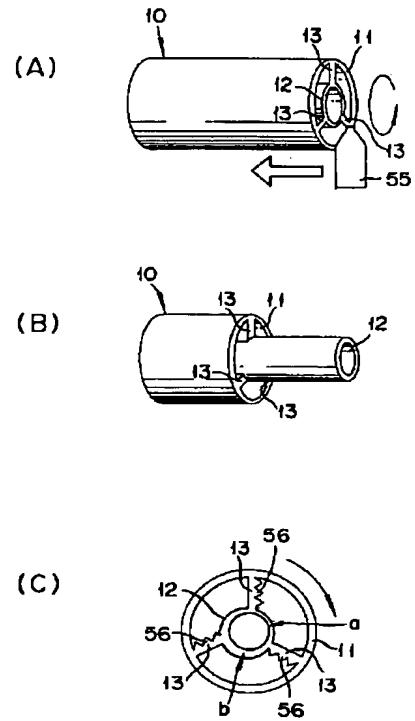
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 高松 由和
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニックカンセイ株式会社内

(72)発明者 高崎 浩美
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニックカンセイ株式会社内
(72)発明者 佐藤 進
栃木県足利市山下町1193 株式会社渡辺製
作所内